

[54] Title of the Invention: LOUDSPEAKER AND METHOD OF MANUFACTURING  
THE SAME

[11] Japanese Patent Laid-Open Application No: S53-124414

[43] Opened: October 30, 1978

[21] Application No: S52-39025

[22] Filing Date: April 7, 1977

[72] Inventors: Norihiko TAKAMI et al.

[71] Applicant: HITACHI Ltd.

[51] Int. Cl.: H 04 R 7/12, 31/00

[What is claimed is:]

1. A loudspeaker comprising a voice coil disposed central portion of a diaphragm, said voice coil being disposed in a magnetic gap and said diaphragm being plastically formed from a metallic sheet or a high polymer sheet so that an expansion at the central portion of said sheets being smaller than an expansion at a peripheral portion.

2. The loudspeaker of claim 1, wherein one of or both of an edge portion and a gap portion of said diaphragm is (are) unitary formed with said diaphragm.

3. A method of manufacturing a loudspeaker comprising the steps of:

forming a diaphragm by pressing one of metal sheet and high polymer sheet on a die by a fluid pressure, said die having a protrusion at a central portion and a ring-shaped recess at a peripheral portion, and cutting off non-used portion around said diaphragm;

attaching a voice coil to said diaphragm; and

disposing said diaphragm so that said voice coil is placed in a magnetic field.

4. The method of claim 3, wherein one of or both of an edge portion and a gap portion of said diaphragm is unitary formed with said diaphragm.

Best Available Copy

**[Object]**

To provide a loudspeaker and a method to manufacturing the loudspeaker, that addresses to prevent prior art problem and accidents of a prior art loudspeaker, the loudspeaker has improved characteristics.

**[Structure]**

Fig. 4 shows an exemplified figure of one method of the present invention. In Fig. 4, upper die 22 has a protrusion at a central portion and a ring-shaped recess at a peripheral portion. A sheet 24 is placed between upper die 22 and lower die 23, high pressure liquid charged from hole 26 flows through small hole 27 in the upper die 22 and press the sheet 24 to plastically deform along upper die.

Punching out a peripheral portion and central portion of the sheet 24 forms a diaphragm 29 shown in Fig. 5. A deformation and an expansion at a central portion is very small and those at a peripheral portion is large.

The diaphragm 29 is attached with an edge, a cap and a bobbin provided with a voice coil, the diaphragm 29 is fixed to a frame so that the voice coil is placed in a magnetic gap to complete a loudspeaker.

**4. Brief Description of the Drawings**

Fig. 1 shows a prior art loudspeaker.

Fig. 2 shows a method of manufacturing of a prior art.

Fig. 3 shows a prior art diaphragm.

Fig. 4 shows an exemplified method of manufacturing of the present invention.

Fig. 5 shows an example of a diaphragm manufactured by the method of the present invention.

Fig. 6 shows another prior art diaphragm.

Figs. 7 and 8 shows other examples of diaphragms manufactured by the method of the present invention.

Fig. 9 shows an example of a loud speaker of the present invention.

## [REFERENCE NUMERALS]

- 1 center pole
- 2 yoke plate
- 3 magnet
- 4 top plate
- 5 magnetic gap
- 6 frame
- 7 edge press
- 8 diaphragm
- 9 voice coil
- 10 bobbin
- 11 spider
- 12 gap portion
- 13 edge portion
- 22 upper die
- 23 lower die
- 24 sheet
- 25 original position
- 26 hole
- 27 small hole
- 28 plastically deformed sheet
- 34 diaphragm
- 35 gap portion
- 36 edge portion
- 37 fixing portion
- 38 diaphragm
- 39 bending portion
- 40 edge portion

公開特許公報

昭53—124414

⑤Int. Cl.<sup>2</sup>

識別記号

②日本分類

庁内整理番号

④公開 昭和53年(1978)10月30日

H 04 R 7/12

102 K 3

6835—55

H 04 R 31/00

発明の数 2

審査請求 未請求

(全 5 頁)

50スピーカ及びその製造方法

株式会社日立製作所家電研究所  
内

⑥特 願 昭52—39025

72発 明 者 鬼頭功

⑦出 願 昭52(1977)4月7日

横浜市戸塚区吉田町292番地

73発 明 者 鷹見紀彦

株式会社日立製作所家電研究所  
内

横浜市戸塚区吉田町292番地

株式会社日立製作所家電研究所  
内

76出 願 人 株式会社日立製作所

東京都千代田区丸の内一丁目5

同 伊藤保

番1号

横浜市戸塚区吉田町292番地

74代 理 人 弁理士 中村純之助

明 細 書

1. 発明の名称 スピーカ及びその製造方法

2. 特許請求の範囲

1. 金属又は高分子材料のシートをのばして塑性変形させる際に、中心部附近ののび率を周辺部ののび率より小さくして成形したダイアフラムの中心部にボイスコイルを設け、該ボイスコイルを磁気ギャップに位置させてなるスピーカ。

2. 上記ダイアフラムのエッジ部とキャップ部とのいずれか一方又は両方をコーン部と一体成形したダイアフラムを用いたことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のスピーカ。

3. 中心部分が凸状をなし周辺部分がリング状に凹状をなしている金型に、金属又は高分子材料のシートを流体圧力で押圧して成形し、外周部分の不要部分を取り除くことによってダイアフラムを作り、該ダイアフラムにボイスコイルを取り付け、該ボイスコイルが界磁部に位置するように上記ダイアフラムを設けることを特徴とするスピーカの製造方法。

4. 上記ダイアフラムのエッジ部とキャップ部とのいずれか一方又は両方をコーン部と一体成形することを特徴とする特許請求の範囲第3項記載のスピーカの製造方法。

3. 発明の詳細な説明

本発明は音響再生用のスピーカに関する。

第1図は従来のスピーカの一例の断面図(左半分のみを表示)である。図において、1はセンタボール、2はヨークプレート、3はマグネット、4はトッププレートであり、上記1～4で界磁部を構成する。なお5はセンタボール1とトッププレート4間の磁気ギャップである。またフレーム6はトッププレート4上に取り付けられ、ダイアフラム8の外周に設けられたエッジ部13の外周部分をエッジおさえ7とフレーム6とで押えている。ダイアフラム8の中心部にはボビン10が取り付けられ、ボビン10にはボイスコイル9が巻かれている。そしてボビン10はボイスコイル9が磁気ギャップ5内に位置するようにスパイダ11で保持されている。またダイアフラム8の中心部

にはキャップ部12が設けられており、磁気ギャップ5へのゴミの侵入を防いでいる。

上記のごときスピーカにおいて、ダイアフラム8を例えばアルミニウム、ジュラルミン、チタン等の金属シート又はポリエステル、フェノール等の高分子材料のシートで製造する場合には、材料が非常に薄く、金型の雄型と雌型の精度を出すことや型合せ等が容易でないため、流体(空気等)を利用し、流体の正又は負の圧力によってシートを一方の金型に押しつけて成形する方法が用いられる。

第2図は上記の方法の一例図である。図において、上型14と下型15との間にはさまれたシート16は、最初は破線17の位置にあるが、孔18から高压流体が流れ込み、小孔19からシート16と上型14との間にあった流体が流れ出すと、シート16は上型14に押し付けられ、塑性変形して20のようになる。このとき破線17で示す最初の位置から上型14までの距離が長い部分ほど、その部分のシートの変位量が大きくなり、のび率

3.

第4図は本発明の製造方法の一実施例図である。第4図において、上型22は中央部が凸、周辺部がリング状に凹の形状を有している。このような上型22と下型23との間にシート24をはさみ、孔26から高压流体を送り込むと、上型の小孔27からシート24の上面の流体が流出し、シート24は破線25で示す最初の位置から28で示すように上型に押し付けられて塑性変形する。

上記のようにして成形したシート24の外周部及び中心部の不要部分を打ち抜くと、(第4図のA点とA'点間がダイアフラムとなる)第5図の29のごときダイアフラム(コーン部のみ)となる。このダイアフラム29においては、第4図から判るように、中心部は変位量が零又は極めて小さいので、のび率が小さく、したがって厚さ $d_2$ は大であり、また周辺部は変位量が大きいので、のび率が大きく、したがって厚さ $d_1$ は小である。

なお第4図及び第5図から判るように、上型22と下型23とによるシート24のクランプ部は、

5.

が大きくなる。そしてシートののび率が大きい部分は当然その厚さが小になる。

第3図は上記のようにして成形した後、外周部と内周部の不要部を打抜いて作ったダイアフラム(コーン部のみ)の断面図であるが、上記の理由によって中央部の厚さ $d_2$ が小で、周辺部の厚さ $d_1$ が大になってしまう。

スピーカのダイアフラムは、ネック部(中心部のボビンを取り付ける部分)の応力が最も大きいので、ネック部が薄いと強度が不足して座屈などを生ずるおそれがある。

またスピーカの再生音域の高音域での共振は、いわゆる「つけねのスティフネス」で決定されるが、ネック部が薄いと上記のスティフネスが低下し、そのため再生高域限界を低下させるという欠点がある。

本発明は上記の欠点を解消し、事故防止と特性向上をはかったスピーカ及びその製造方法を提供することを目的とする。

以下図面に基づいて本発明を詳細に説明する。

4.

ダイアフラムとして必要な部分の周辺部より外側にあり、上型22の周辺部からクランプ部まで(第4図A点からB点まで)は適当な傾斜になっている。

上記のようにして作ったダイアフラムにエッジ部とキャップ部と、ボイスコイルを備えたボビンとを取り付け、それをボイスコイルが磁気ギャップに位置するようにフレーム及び界磁部に取り付けられ、スピーカが出来る。

上記のごとき本発明においては、ダイアフラムのネック部が厚いので座屈を起しにくく、またつけねのスティフネスが大きくなるので、再生帯域の上限が上昇する。

次に、第6図は従来のダイアフラムの一例の断面図であり、第2図の方法によってエッジ部及びキャップ部をコーン部と一体成形したダイアフラムを示す。

第6図のダイアフラム30においては、前記第2図と同様の理由により、中心部ののび率が大きいので中心部が薄く、周辺部が厚くなる。そのた

6.

めキャップ部 31 が薄くなり、キャップ共振周波数が低くなるので使用に耐えない。また固定部 33 (フレームに固定する部分) 及びその内側のエッジ部 32 が厚くなるため、スチフネスが増大し、最低共振周波数が上昇するので再生帯域の下限が高くなるという欠点があり、従来の方法では十分に特性のよいスピーカは得られなかった。

次に第 7 図は本発明の製造方法によるダイアフラムの一実施例図であり、第 4 図の方法によってエッジ部及びキャップ部をコーン部と一体成形したダイアフラムを示す。

第 7 図のダイアフラム 34 においては、キャップ部 35 が厚いためキャップ共振周波数が高くなり、キャップ共振が起きにくくなる。

またエッジ部 36 が薄くなるので、最低共振周波数が低くなり、再生帯域の下限を低くすることが出来る。なおネック部が厚いので座屈を生じにくい長所も当然有する。また第 7 図において、37 は固定部を示す。

上記のように本発明の方法によってエッジ部、

キャップ部及びコーン部を一体成形すれば、ダイアフラムとしての性能が良くなると共に、全体を一体成形するので、加工費、部品費が安くなるので、安価で高性能のスピーカを実現することが出来る。

次に第 8 図は本発明の製造方法によるダイアフラムの他の実施例図である。

第 8 図のダイアフラム 38 は、第 4 図の方法によってダイアフラムを作る際に、塑性変形させた後に折り曲げ部 39 を残して打ち抜き、それに布地、不織布又はゴム等につくったエッジ部 40 を、固着したものである。

上記のようにコーン部の周辺に折り曲げ部 39 を設けるとダイアフラムの剛性を著しく上昇させることが知られているが、従来の方法では折り曲げ部を一体成形するのが困難であった。しかし、本発明の方法によれば、第 4 図から判るように、打ち抜きの範囲を変えるだけで極めて容易に折り曲げ部を作ることが出来る。したがって剛性の高い高性能のダイアフラムを容易に作ることが出来る。

図は本発明のスピーカの一実施例図である。

- 1 …… センタポール
- 2 …… ヨータプレート
- 3 …… マグネット
- 4 …… トッププレート
- 5 …… 磁気ギャップ
- 6 …… フレーム
- 7 …… エッジおさえ
- 8 …… ダイアフラム
- 9 …… ボイスコイル
- 10 …… ボビン
- 11 …… スパイダ
- 12 …… キャップ部
- 13 …… エッジ部
- 22 …… 上型
- 23 …… 下型
- 24 …… シート
- 25 …… 最初の位置
- 26 …… 孔
- 27 …… 小孔

る。

次に第 9 図は本発明のスピーカの一実施例図であり、第 7 図のダイアフラムを用いた場合の断面図 (左半分のみを示す) を示す。図において、第 1 図及び第 7 図と同符号は同一物を示す。

以上説明したごとく本発明のスピーカは、ダイアフラムのネック部が厚いため座屈を生じにくく、またキャップ部が厚くエッジ部が薄いため、再生帯域の上限及び下限の両方が拡張され、特性が向上する。また部品点数や工数が少なくなるので安価になる等の特徴があり、その工業的価値は大きい。

#### 4. 図面の簡単な説明

第 1 図は従来のスピーカの一例図、第 2 図は従来の製造方法の一例図、第 3 図は従来のダイアフラムの一例図、第 4 図は本発明の製造方法の一実施例図、第 5 図は本発明の製造方法によるダイアフラムの一例図、第 6 図は従来のダイアフラムの一例図、第 7 図及び第 8 図はそれぞれ本発明の製造方法によるダイアフラムの実施例図、第 9

- 28 …… 塑性変形後のシート
- 34 …… ダイアフラム
- 35 …… キャップ部
- 36 …… エッジ部
- 37 …… 固定部
- 38 …… ダイアフラム
- 39 …… 折り曲げ部
- 40 …… エッジ部

図 1

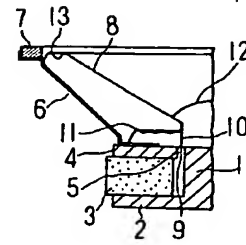
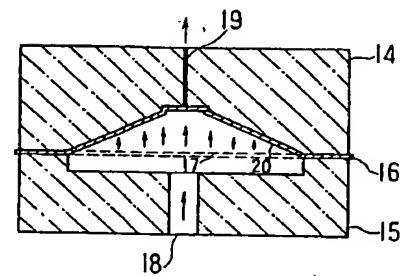


図 2



代理人弁理士 中村 純之助

図 3

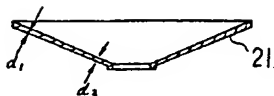


図 4

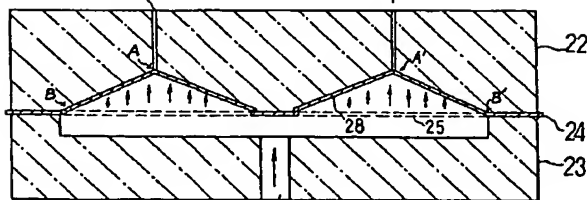


図 5

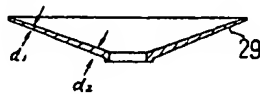


図 6

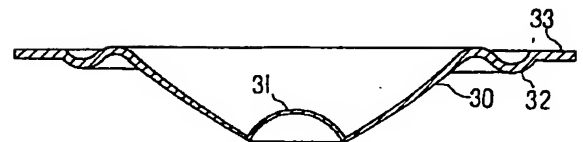


図 7

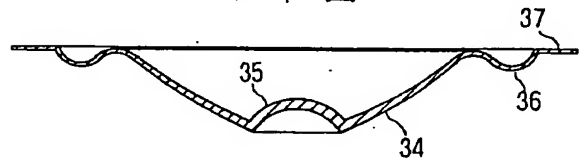
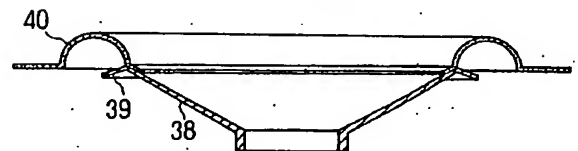
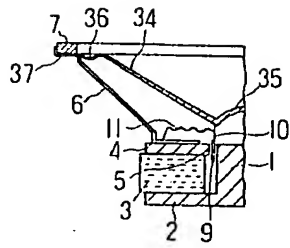


図 8



茅 9 圖





**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☒ FADED TEXT OR DRAWING

☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**